

明 細 書

熱貯蔵ユニット

技術分野

- [0001] 本発明は、発生した熱を蓄え、離れた場所に熱を輸送することができる熱貯蔵ユニットに関するものである。

背景技術

- [0002] 工場、例えば、製鉄所、ゴミ処理場等において発生する熱は工場付近の様々な施設に利用されている。また、工場で発生した熱を一時的に蓄熱体等に蓄え、その蓄熱体を輸送することで、工場から離れた場所においても熱を利用することができる。熱を貯蔵する装置としては、熱供給された油等の媒体と金属水和物とを直接接触することにより熱交換をし、金属水和物に熱を蓄えていく装置などがある。
- [0003] 例えば特許文献1の貯蔵容器には、酢酸ナトリウム等の蓄熱体と蓄熱体よりも比重が小さい油とが収容されている。油の比重の方が小さく、油と蓄熱体とは混合しないため、上下に分離して収容される。そして、油内と蓄熱体内とにパイプが配設され、夫々熱交換器に接続されている。一方のパイプから油を熱交換機に取り込み、熱供給し、その熱供給された油をもう一方のパイプから蓄熱体内に排出している。排出された油は比重が小さいため、上部の油まで上昇する。上昇する間に、蓄熱体と油との直接接触により、熱交換される。以上の動作を繰り返すことで、蓄熱体に蓄熱されるようになっている。そして、特許文献1のパイプは、パイプ内や熱交換器内に不純物が混入するのを防ぐために二重管構造となっている。
- [0004] 特許文献1:国際公開番号 WO 03/019099(図1)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] 熱を蓄える酢酸ナトリウム等の蓄熱体は、融解潜熱を利用するものであり、熱を加えていくことで、蓄熱体が固体から液体へと状態変化を起こし、蓄熱されるようになっている。このため、特許文献1において、熱の供給開始時は、蓄熱体は固体であるため、熱供給された油を蓄熱体内に配置されたパイプから排出しようとしても、排出孔が

固体の蓄熱体に塞がれてしまい、蓄熱体が熱を加えられて液体になるとまで、油を排出できなくなり、蓄熱体に熱供給することができない。これにより、蓄熱に多大な時間を費やしてしまう。

- [0006] そこで、本発明の目的は、短時間で効率よく蓄熱することができる熱貯蔵ユニットを提供することである。

課題を解決するための手段及び効果

- [0007] 本発明は、固体と液体との状態変化により蓄熱する蓄熱体と、蓄熱体に直接接触することにより熱交換し、蓄熱体よりも比重が小さく、蓄熱体と分離する熱交換媒体とを収容する貯蔵容器と、少なくとも貯蔵容器に収容された蓄熱体内を通り、熱交換媒体を貯蔵容器内に供給する供給管と、貯蔵容器に収容された熱交換媒体を貯蔵容器の外部に排出する排出管とを備えており、供給管は、貯蔵容器に収容された熱交換媒体と蓄熱体との境界面を横切り、供給された熱交換媒体を排出する排出孔を複数有し、排出孔は、少なくとも1つが前記熱交換媒体内に位置する。

- [0008] この構成によれば、熱交換媒体側に排出孔が設けられていることで、蓄熱体の状態に関わらず、熱交換媒体を供給管から排出することができる。蓄熱体は、平時は固体であり、蓄熱していくことで液体へと変化する。このため、蓄熱開始時は、蓄熱体内に配置した供給管に排出孔を設けていても排出孔は固体の蓄熱体により塞がれている。そこで、熱交換媒体側に排出孔を設けることで供給された熱交換媒体を排出することができ、蓄熱体に熱を伝導させることができる。そして、蓄熱体が固体から液体へと変化すると、蓄熱体側に設けられた排出孔からも熱交換媒体を排出させることができる。これにより、短時間で蓄熱体と熱交換媒体とを接触させることができるため、蓄熱時間を短縮することができる。また、熱交換媒体に排出孔が設けられていない場合、蓄熱体側に設けた排出孔が塞がれることにより、供給管を通る熱交換媒体が排出されず蓄熱できないおそれがあるが、そのおそれをなくすることができる。

- [0009] 本発明の供給管が、境界面に対して垂直に横切っていることが好ましい。これにより、供給管が垂直に境界面を横切ることで、供給管に沿って熱交換媒体を排出することができ、供給管近傍の蓄熱体から蓄熱することができる。これにより、熱交換媒体による蓄熱体への熱交換を効率よく行うことができる。

- [0010] この場合、供給管が、排出孔を有する部分の外周に同軸状に配設され、排出孔から排出された熱交換媒体を鉛直方向に上昇させる循環管を有していることが好ましい。この構成によると、供給された熱交換媒体を循環管に沿って鉛直方向に排出させることで、循環管の周囲には、温度変化に伴う循環流が発生するようになる。これにより、効率よく熱を蓄熱体に伝導させることができ、蓄熱時間を短縮させることができる。
- [0011] 別の観点において、本発明は、固体と液体との状態変化により蓄熱する蓄熱体と、蓄熱体に直接接触することにより熱交換し、蓄熱体よりも比重が小さく、蓄熱体と分離する熱交換媒体とを収容する貯蔵容器と、少なくとも貯蔵容器に収容された蓄熱体内を通り、熱交換媒体を貯蔵容器内に供給する供給管と、貯蔵容器に収容された熱交換媒体を貯蔵容器の外部に排出する排出管とを備えており、供給管は、供給された熱交換媒体を蓄熱体内に排出する排出孔を有する第1の供給管と、貯蔵容器に収容された熱交換媒体と蓄熱体との境界面を横切り、熱交換媒体内に出口を有する第2の供給管とを備えている。
- [0012] この構成によると、第1及び第2の流通管を用いることで、蓄熱時間を短縮させることができる。蓄熱体は、固体から液体に状態変化することで、蓄熱することができる。このため、蓄熱開始時において、蓄熱体は固体となっているので、第1の供給管に設けられた排出孔が蓄熱体により塞がれ、供給された熱交換媒体を排出することができない。一方、第2の供給管は、熱交換媒体内に出口を有しているため、常に供給された熱交換媒体を排出することができる。このため、第2の供給管を流通する熱交換媒体の間接接触により蓄熱体に熱伝導し、蓄熱体を固体から液体にすることができる。そして、蓄熱体が液体になることで、第1の供給管の排出孔から熱交換媒体を排出することができる。このように2つの供給管を切替えて蓄熱体に蓄熱することで、蓄熱時間を短縮することができる。
- [0013] 本発明は、蓄熱体内において、第2の供給管が、第1の供給管の排出孔を含む少なくとも一部を囲繞し、排出孔を熱交換媒体に導く連通部を有していることが好ましい。これによると、第2の供給管が第1の供給管に囲繞されることで、第2の供給管を流通する熱交換媒体によって、第2の供給管の周囲及び第1の供給管の熱交換媒

体排出孔の周囲を加熱することが可能となる。これらの部分を早期に加熱し、固体の蓄熱体を融解させることによって、早期に第1の供給管から熱交換媒体の排出をし、蓄熱体に熱交換媒体を直接接触させることにより、蓄熱時間を短縮することができる。

[0014] 本発明は、蓄熱体の状態に応じて、第1及び第2の供給管に対して熱交換媒体の供給と遮断とを切替える切替弁がそれぞれに設けられていることが好ましい。この構成によると、蓄熱体の状態に応じて、供給管を切替えるタイミングをかえることができ、より効果的に蓄熱することができる。例えば、蓄熱開始時には、第1の供給管と第2の供給管との両方に熱交換媒体を供給し、その後、第1の供給管のみに供給するなどの切替えができ、効率よく蓄熱することができる。

[0015] 本発明は、供給管又は第1の供給管の少なくとも一部が水平方向に延在する場合において、水平方向に延在する部分に、鉛直下方向に開口するように排出孔が設けられていてもよい。これによると、熱交換媒体の比重が蓄熱体よりも小さいため、排出孔が下方に向くことで、蓄熱体が排出孔から供給管内部に浸入するおそれなくなる。

[0016] 本発明は、蓄熱体内において、供給管又は第1の供給管が、末広がり形状で、かつ、底面に前記排出孔が設けられた拡形部を有していることが好ましい。この構成によると、熱交換媒体の比重が蓄熱体よりも小さいため、排出孔が下方に向くことで、蓄熱体が排出孔から供給管内部に浸入するおそれなくなる。さらに、末広がり形状にすることで、より多くの熱交換媒体を排出することができ、蓄熱時間を短縮することができる。

[0017] また、別の観点において、本発明は、固体と液体との状態変化により蓄熱する蓄熱体と、蓄熱体に直接接触することにより熱交換し、蓄熱体よりも比重が小さく、蓄熱体と分離する熱交換媒体とを収容する貯蔵容器と、少なくとも貯蔵容器に収容された蓄熱体内を通り、熱交換媒体を貯蔵容器内に供給する供給管と、貯蔵容器に収容された熱交換媒体を貯蔵容器の外部に排出する排出管とを備えており、供給管は、供給された熱交換媒体を、収容された蓄熱体内に排出する出口を有する第1の供給管と、第1の供給管の少なくとも一部を内部に有し、供給された熱交換媒体を蓄熱体内に

排出する排出孔を有する第2の供給管とを備えている。

- [0018] この構成によると、蓄熱体の状態に関わらず、熱交換媒体は、第1の供給管を常に流通することができるため、第2の供給管内の熱交換媒体に熱を伝導することができ、高温を維持することができる。これにより、排出孔から高温の熱交換媒体を排出するため、十分に蓄熱することができる。
- [0019] 本発明は、蓄熱体内で供給管が並設されている場合において、供給管間にある蓄熱体に、供給管の熱を伝導するための熱伝導部材を備えていることが好ましい。これによると、より短時間で蓄熱体に熱を供給することができ、蓄熱時間を短縮することができる。
- [0020] 本発明の供給管の少なくとも一部が、貯蔵容器の底面に設けられていることが好ましい。この構成によると、排出される熱交換媒体は、蓄熱体よりも比重が軽いため上昇していくが、供給管を底部に設けることで、排出された熱交換媒体と蓄熱体との接触時間をより長くすることができる。また、本発明において、第2の供給管が、貯蔵容器の底面を覆うように底面に設けられていることが好ましい。これによると、第2の供給管と蓄熱体との接触面が大きく、蓄熱体の底部から蓄熱できるため、蓄熱時間を短縮することができる。
- [0021] 本発明の供給管の接続口が、排出管の接続口よりも上方に位置していることが好ましい。この構成によると、供給管の接続口を排出管の接続口よりも高く位置させることで、蓄熱体又は熱交換媒体が逆流した場合、先に排出管から熱交換媒体を逆流させることができ、蓄熱されている蓄熱体が逆流するという危険を回避することができる。
- [0022] 本発明は、蓄熱体と熱交換媒体との境界面に沿って、境界面と垂直に平行配置され、境界面における攪拌を防止する消波プレートを有していることが好ましい。この構成によると、蓄熱状態での輸送中に伴う震動による境界面における攪拌を防止することができる。
- [0023] 本発明の排出管が、蓄熱体と熱交換媒体とを分離する分離機構を備えていることが好ましい。この構成によると、貯蔵容器の外部に排出する熱交換媒体に、蓄熱体が混じっている場合、取除くことができる。この場合、分離機構が、取り込んだ熱交換

媒体と蓄熱体とを一方向に水平流通させる分離体と、沈殿する蓄熱体を分離体から排出する排出穴とを有しており、分離体は、沈殿した蓄熱体を排出穴に導く形状を有していることが好ましい。これにより、簡単な構造で蓄熱体と熱交換媒体とを分離することができる。

- [0024] また、本発明の蓄熱体が、エリスリトールであってもよい。これによると、短時間で効率よく蓄熱することができる。

発明を実施するための最良の形態

- [0025] 以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

- [0026] (第1の実施形態)

本発明の第1の実施の形態に係る熱貯蔵ユニット1は、可搬式の熱貯蔵ユニットに好適に使用される。例えば、図1に示すように、熱を発生する工場60とその熱を利用する施設70とが互いにはなれている場合に、熱を輸送する熱輸送システム等に適用される。熱貯蔵ユニット1は、熱貯蔵ユニット1に対し蓄熱・放熱をする熱交換器5a・5bの接続口51・52に対して着脱可能となっており、トラック等の輸送機50により、工場60と施設70との間を輸送されるようになっている。工場60は、ごみ焼却場や発電所や製鉄所等であり、そこで発生する熱が熱交換器5aを介して熱貯蔵ユニット1に蓄えられる。また、施設70は、温水プールや病院等の施設であり、熱貯蔵ユニット1に蓄えられた熱が熱交換器5bを介して施設70内の温調設備等に適用される。以下の説明において、工場60側における熱交換について説明する。

- [0027] 熱貯蔵ユニット1は、油2(熱交換媒体)と酢酸ナトリウム三水和塩3(蓄熱体)(以下、酢酸ナトリウム3と称する)とが収容された熱貯蔵容器1a(貯蔵容器)と、供給管4と、排出管6とを備えている。油2と酢酸ナトリウム3とは互いに混合せず、油2が酢酸ナトリウム3よりも比重が小さいため、熱貯蔵容器1a内では、上層に油2、下層に酢酸ナトリウム3と互いに分離して収容されるようになっている。また、油2と酢酸ナトリウム3とが互いに混合しない、言い換えれば油2と酢酸ナトリウム3とが互いに分離するため、油2と酢酸ナトリウム3との間には夫々を分離するための部材等は介在しておらず、油2と酢酸ナトリウム3とは直接接触している。

- [0028] 油2は、酢酸ナトリウム3との直接接触により、酢酸ナトリウム3との間で熱交換する。

油2は、後述する排出管6から熱交換器5aに取込まれ、熱交換器5a内で熱供給されると(以下の説明で、熱交換器5aで熱供給された油2を油2aと称す)、供給管4を介して酢酸ナトリウム3内に排出される。排出された油2aは、比重が酢酸ナトリウム3よりも小さいため、上層の油2まで上昇し、油2に取込まれる。この上昇中に、酢酸ナトリウム3との直接接触により、油2aに供給された熱が酢酸ナトリウム3に伝導されるようになっている。

[0029] 酢酸ナトリウム3は、上述した油2aから伝導された熱を蓄える。酢酸ナトリウム3の融点は約58度であり、平時(室温状態)では固体となっている。そして、油2aから直接接触により熱が伝導されることにより、固体から液体に状態変化し、液体状態のときに蓄熱されるようになっている。

[0030] 供給管4は、収容された油2が位置する熱貯蔵容器1aの上層部分に貫設されており、さらに、接続口41が熱交換器5aの接続口51に着脱可能に接続されている。熱貯蔵容器1aに貫設された供給管4は、油2と酢酸ナトリウム3との境界面を垂直に横切って酢酸ナトリウム3内に進入し、さらに、L字型に折れ曲がり水平に延びている。供給管4は内部空間を有しており、熱交換器5aに熱供給された油2aが内部空間を流通するようになっている。

[0031] また、供給管4は、内部を流通する油2aを排出する排出孔4a・4bをその軸方向に沿って複数有している。排出孔4aは、油2と酢酸ナトリウム3との境界面を境に、境界面よりも上方、つまり油2側にある供給管4に複数設けられている。また、排出孔4bは、境界面よりも下方、つまり酢酸ナトリウム3側ある供給管4に1個以上設けられている。尚、供給管4のL字型に折れ曲がり水平に延在している部分に設けられた排出孔4bは、鉛直下方向に開口するように設けられている。これにより、酢酸ナトリウム3は油2aよりも比重が大きいため、排出孔4bから排出される油2aを押しつけて、酢酸ナトリウム3が供給管4内に浸入することがなく、供給管4の内部で酢酸ナトリウム3が固まって詰まるなどを防止することができるようになっている。

[0032] 排出管6は、収容された油2が位置する熱貯蔵容器1aの上層部分に貫設されている。そして、排出管6の接続口61が、熱交換器5aの接続口52に着脱可能に接続されており、熱貯蔵容器1a内の油2を熱交換器5aに取込むようになっている。このとき

、排出管6の接続口61が供給管4の接続口41よりも下方となる、つまり、排出管6が供給管4の下方となるように熱貯蔵容器1aに配設されている。間違えた手順で供給管4及び排出管6を熱交換器5aから取外した場合、外部と熱貯蔵容器1a内部との圧力の相異により、油2又は酢酸ナトリウム3が逆流する場合がある。このため、排出管6を供給管4よりも下方に配置することで、排出管6から先に熱を帯びていない油2が逆流するようにしている。これにより、外部との圧力差がなくなり、蓄熱されている酢酸ナトリウム3が供給管4から逆流する危険を抑えることができる。

[0033] 熱交換器5aは、工場60で発生した熱を熱貯蔵容器1aに蓄熱する。上述したように、熱交換器5aには着脱可能に供給管4及び排出管6が接続されている。そして、熱交換器5a内で供給管4と排出管6とが連通している。さらに、熱交換器5aには、工場60で発生した熱を蒸気として取込む図示しないパイプと、熱を取除いた蒸気を排出する同じく図示しないパイプがそれぞれ接続されており、これらのパイプは熱交換器5a内で、供給管4と排出管6との連通部分を囲繞するように配置されたパイプを介して連通している。また、熱交換器5aの接続口51には、図示しないポンプが配設されており、熱交換器5aを油2取り込み、取込んだ油2を熱貯蔵容器1aに送り込んでいる。

[0034] 熱交換器5aは、排出管6を介して熱貯蔵容器1a内の油2をポンプにより取込み、一方で、パイプを介して工場60で発生した蒸気を取込む。取込まれた蒸気は、供給管4と排出管6との連通部分においてパイプ同士の間接接触により、取込んだ油2に熱を伝導する。その後、熱供給された油2aを、供給管4を介して熱貯蔵容器1a内に供給する。また、熱が取除かれた蒸気は、パイプを介して排気される。熱交換器5aが以上の動作を繰り返すことにより、工場60で発生した熱を熱貯蔵ユニット1の酢酸ナトリウム3に蓄えることができるようになっている。

[0035] 次に、熱貯蔵ユニット1への蓄熱方法について説明する。

[0036] 工場60で発生した蒸気が熱交換器5aに取込まれる。一方で、熱貯蔵容器1a内の油2が排出管6を介して熱交換器5aに取込まれる。そして、熱交換器5a内において、蒸気の熱が取込まれた油2に伝導される。熱供給された油2aが供給管4を介して熱貯蔵容器1aに戻される。

- [0037] 油2aは、供給管4内を流通し、排出孔4a・4bから排出される。蓄熱開始時の酢酸ナトリウム3は固体であり、排出孔4bは酢酸ナトリウム3側に設けられているため、排出孔4bが固体の酢酸ナトリウム3により塞がれる状態となっている。このため、蓄熱開始時において、排出孔4bからは油2aが排出されない。
- [0038] 一方、排出孔4aは、油2側に設けられているため、排出孔4aが塞がれることなく油2aを排出することができる。そして、排出孔4aから排出された油2aは、油2と酢酸ナトリウム3との境界面付近で、酢酸ナトリウム3に熱を伝導する。これにより、酢酸ナトリウム3は、上部から徐々に固体から液体へと状態変化していき、排出孔4bからも油2aが排出されるようになる。排出された油2aとの直接接触により、酢酸ナトリウム3に熱が蓄えられる。また、供給管4を流通する油2aは、供給管4を介して間接接触により、酢酸ナトリウム3に熱を伝導する。これにより、より早く酢酸ナトリウム3を固体から液体へと変化させることができ、蓄熱時間を短縮することができる。
- [0039] 酢酸ナトリウム3が液体状態となり、酢酸ナトリウム3内に油2aが排出されると、油2aの比重は酢酸ナトリウム3よりも小さいため、上層の油2まで上昇し取込まれる。油2aは、上昇しながら酢酸ナトリウム3に熱を伝導している。以上の動作を繰り返すことにより、酢酸ナトリウム3に蓄熱することができる。
- [0040] なお、これまでは、工場60側における熱交換について説明してきたが、施設70側における熱交換についても同様である。即ち、酢酸ナトリウム3は、蓄熱された状態では液体となっており、この液体から、蓄えられた熱を取出すことが可能となる。熱貯蔵ユニット1の供給管4と排出管6とは、熱貯蔵ユニット1に蓄えられた熱を取出す熱交換器5bに着脱可能に接続され、さらに、熱交換器5bには、気体又は液体を取込むパイプと、加熱された気体又は液体に供給し、施設70の温調設備に供給するパイプとが接続されている。
- [0041] 熱交換器5bは、供給管4を介して蓄熱されている酢酸ナトリウム3内に油2を排出する。排出された油2は、上昇しながら直接接触により酢酸ナトリウム3から熱が伝導される。これにより、上層の油2に熱が供給され、排出管6から熱交換器5bに取込まれる。一方で、熱交換器5bには気体又は水などの液体が取込まれる。そして、熱を帯びた油2から気体又は液体に熱伝導される。熱伝導された気体又は液体は、パイプ

を通り施設70内の温調設備に供給される。以上の動作と繰り返すことにより酢酸ナトリウム3に蓄えられた熱を取出すことができる。

[0042] 次に、第1の実施の形態に係る熱貯蔵ユニット1を用いた熱輸送システムについて説明する。工場60でゴミ焼却などにより発生した熱を、上述した動作を繰り返すことにより、熱貯蔵ユニット1に蓄える。熱貯蔵ユニット1は着脱可能に熱交換器5aに接続されているため、蓄熱完了後、取り外されて、トラック等の輸送機50により、蓄熱した熱を必要とする施設70まで輸送する。輸送された熱貯蔵ユニット1を、熱交換器5bに接続し熱貯蔵ユニット1に蓄えられた熱を取出して、施設70の温調設備等に用いる。

[0043] 以上説明したように、本実施の形態において、供給管4の油2側に排出孔4aが設けられていることで、蓄熱開始時において酢酸ナトリウム3が固体であっても、油2aを排出孔4aから排出することで、固体の酢酸ナトリウム3をより短い時間で液体に変えることができる。これにより、酢酸ナトリウム3に対する蓄熱時間を短縮することができる。

[0044] また、供給管4を油2と酢酸ナトリウム3との境界面を垂直に横切ることにより、排出孔4aから排出される油2aにより、供給管4のより近傍の酢酸ナトリウム3を固体から液体状態にすることができ、より早く排出孔4bから油2aを排出することができる。従って、蓄熱時間をより短縮することができる。

[0045] 尚、本実施の形態の変形例として、図3に示すように、循環管4cを設けるようにしてもよい。循環管4cは、油2と酢酸ナトリウム3との境界面を垂直に横切る供給管4の外周を取り囲むように設けられており、酢酸ナトリウム3が液体に状態変化した後、排出孔4bから排出される油2aを鉛直方向に上昇させるガイドの役割を果たしている。排出孔4bにより排出される熱供給された油2aが循環管4cに沿って上昇することで、温度の低い液体の酢酸ナトリウム3が循環管4cの下部に移動し、図中矢印のように、循環管4cの周囲には循環流が発生するようになる。これにより、熱を循環させることができ、熱を酢酸ナトリウム3内に効率よく蓄えることにより、蓄熱時間を短縮するという効果を奏する。

[0046] また、本実施の形態の別の変形例として、図4に示すように、複数のプレート11(消波プレート)を油2と酢酸ナトリウム3との境界面を垂直に横切るように設けるようにしてもよい。プレート11を設けることにより、熱貯蔵ユニット1の輸送時に、油2と酢酸ナトリ

ウム3とが振動することにより波が発生し、境界面における攪拌を防止することができるようになっている。攪拌を防止することで、酢酸ナトリウム3に蓄えられた熱を維持しておくことができる。

[0047] さらに、別の変形例として、排出管6の途中に分離装置12を設けるようにしてもよい。分離装置12は、取込んだ油2中に酢酸ナトリウム3が混合していた場合に、油2と酢酸ナトリウム3とを分離する装置である。例えば、図示しないが、分離装置12は、取込んだ油2をらせん状に回転させながら、分離装置12の上部から取出す構造となっている。この場合、酢酸ナトリウム3は油2よりも比重が大きいため、遠心力により分離装置12の側壁面に当たると、側壁面に沿って酢酸ナトリウム3が分離装置12の下部にある出口から排出され、熱交換器5aには油2のみが取込まれるようになっている。これにより、熱交換器5aに取り込む油2から酢酸ナトリウム3を除去することができ、熱交換器5a内に酢酸ナトリウム3が浸入して起こる故障等のおそれなくなる。上記の変形例は、後述の実施形態にも適用することができる。

[0048] 尚、上述の本実施の形態では、供給管4は、油2と酢酸ナトリウム3との境界面を垂直に横切っているが、垂直でなく、斜めに横切るようにしてもよい。また、供給管4がL字型に折れ曲がり、水平方向に延在しているが、水平方向に延在していなくてもよい。酢酸ナトリウム3内に油2aを排出できる形状であればよい。さらに、図6に示すように、側面が末広がり形状であってもよいし、供給管4の途中に末広がり形状の供給部13(拡形部)を設けるようにしてもよい。この場合、円錐形状であってもよいし、半球状であってもよい。また、この場合、底面部分に排出孔13aを設けるようにすることで、内部に酢酸ナトリウム3が浸入するおそれなくなる。

[0049] また、本実施の形態では、酢酸ナトリウム3内において水平に延在する供給管4の部分に設けられている排出孔4bは、供給管4の下方に設けられているが、上方であってもよい。さらに、本実施の形態では、蓄熱するための物質として酢酸ナトリウム、熱伝導するための物質として油を用いているが、これに限定されることはない。例えば、蓄熱体をエリスリトールとしてもよい。エリスリトールは、120℃以上の温度の油での加熱ができるため、短時間で効率よく蓄熱することができるという効果を奏する。

[0050] (第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施の形態に係る熱貯蔵ユニットについて説明する。本実施の形態に係る熱貯蔵ユニットは、供給管を2つ備えている点に関して、第1の実施の形態と相違する。以下、その相違点についてのみ説明する。尚、第1の実施の形態と同一の部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

[0051] 図7に示すように、本実施の形態に係る熱貯蔵ユニット1には、第1供給管7(第1の供給管)と第2供給管8(第2の供給管)とを備えている。第1供給管7及び第2供給管8は、収容された油2が位置する熱貯蔵容器1aの上層部分に貫設されており、さらに、熱交換器5aに着脱可能に接続されている。具体的には、1本の供給管11の接続口が熱交換器5aの接続口51と着脱可能に接続されており、供給管11から、第1供給管7及び第2供給管8に枝分かれしている。熱貯蔵容器1aに貫設された第1供給管7及び第2供給管8は、油2と酢酸ナトリウム3との境界面を垂直に横切って酢酸ナトリウム3内に進入し、さらに、L字型に折れ曲がり水平に延びている。さらに、第2供給管8は、水平に延びている部分の端部から、油2と酢酸ナトリウム3との境界面を垂直に横切っている。第1供給管7及び第2供給管8は、内部空間を有しており、熱交換器5aにより熱供給された油2aが流通するようになっている。

[0052] 第1供給管7は、供給された油2aを酢酸ナトリウム3内に排出する複数の排出孔7aを軸方向に沿って有している。また、第2供給管8は、供給された油2aを油2内に排出する出口8aを有している。出口8aは、第2供給管8の終端部に設けられており、熱交換器5aから供給された油2aが第2供給管8を流通し、出口7aから油2内に排出するようになっている。第1供給管7の水平方向に延在している部分に設けられた排出孔4bは、鉛直下方向に設けられている。尚、第1供給管7は、第1の実施の形態と同様に、油2側に排出孔を有していてもよい。

[0053] 上述したように、供給管11は、熱交換器5aに着脱可能に接続されており、第1供給管7と第2供給管8とに分離している。そして、第1供給管7及び第2供給管8には、それぞれバルブ9a・9b(切替弁)が配設されている。バルブ9a・9bを開閉することで、それぞれ第1供給管7、第2供給管8に対して油2aの供給と遮断とを切替られるようになっている。

[0054] バルブ9a・9bは、酢酸ナトリウム3の状態に応じて開閉する。具体的には、酢酸ナト

リウム3が固体のときには、第1供給管7のみに油2aが供給されるように、バルブ9bを締めて第2供給管8に油2aが供給されないようにしている。また、酢酸ナトリウム3が液体のときには、バルブ9aを締め、バルブ9bを開放し、第2供給管8にのみ油2aが供給されるようになっている。バルブ9a・9bは、作業者による手動で開閉してもよいし、コントローラを接続して自動で開閉してもよい。尚、他の部材に関しては第1の実施の形態と同様であるため説明は省略する。

[0055] 次に、熱貯蔵ユニット1への蓄熱方法について説明する。

[0056] 工場60から蒸気がパイプを通して熱交換器5aに取込まれる。一方で、熱貯蔵容器1a内の油2が排出管6を介して熱交換器5aに取込まれる。そして、熱交換器5a内において、蒸気の熱が取込まれた油2に熱伝導により供給される。蓄熱開始時においては、バルブ9bのみを開放し、第2供給管8にのみ油2aが供給され、熱供給された油2aが第2供給管8内を流通する。油2aは、第2供給管8を流通し、出口8aから油2内に排出される。第2供給管8を流通する油2aが、第2供給管8を介して間接接触により酢酸ナトリウム3に熱を伝導することにより、固体である酢酸ナトリウム3が液体へと変化する。

[0057] 酢酸ナトリウム3が略液体になると、バルブ9bを閉じ、バルブ9aを開放することで、第2供給管8が遮断され、第1供給管7に油2aが供給されるようになる。第1供給管7に供給された油2aは、第1供給管7を流通し、排出孔7aから酢酸ナトリウム3内に排出される。油2aが排出されると、上層の油2まで上昇し取込まれる。その上昇中に酢酸ナトリウム3との直接接触により、酢酸ナトリウム3に熱が伝導される。これにより、酢酸ナトリウム3に蓄熱することができる。

[0058] 以上の説明のように、本実施の形態において、熱供給された油2aを供給する供給管を第1供給管7と第2供給管8との2本用いて、酢酸ナトリウム3の状態に応じて切替えることで、効率よく酢酸ナトリウム3に蓄熱することができる。蓄熱開始時は、酢酸ナトリウム3は固体であるため、酢酸ナトリウム3内に設けられた排出孔からは油2aが排出されなくなっている。このため、酢酸ナトリウム3が固体のときには、第2供給管8に油2aを供給し、間接接触により酢酸ナトリウム3に熱伝導させ、酢酸ナトリウム3が液体となると、第1供給管7に油2aを供給して排出し、直接接触により酢酸ナトリウム3に

熱伝導させることで、効率よく酢酸ナトリウム3に蓄熱することができる。

[0059] また、蓄熱開始時は、排出孔7aから供給された油2aが排出されないことにより、第1供給管7が破裂する場合がある。このため、第1供給管7と第2供給管8とを切替えることで、第1供給管7の破裂などを防ぐことができ、安全に熱貯蔵ユニット1を使用することができる。

[0060] 尚、本実施の形態において、酢酸ナトリウム3の状態に応じて第1供給管7と第2供給管8とのいずれか一方にのみ油2を供給するようにしているが、これに限定されない。例えば、蓄熱開始時に、第2供給管8にのみ油2aを供給し、その後、第1供給管7と第2供給管8との両方に油2aを供給するようにしてもよい。また、上述の実施の形態では、第1供給管7aは排出孔を有していないが、排出孔を有していてもよい。さらには、バルブ9a・9bを有していなくてもよい。

[0061] (第3の実施形態)

次に、本発明の第3の実施の形態に係る熱貯蔵ユニットについて説明する。本実施の形態に係る熱貯蔵ユニットは、供給管を2つ備えている点で、第2の実施の形態と同じであるが、一方の供給管が他方の供給管を囲繞しているという点で相違している。以下、その相違点についてのみ説明する。尚、第1、第2の実施の形態と同一の部材については同一の符号を付記してその説明を省略する。

[0062] 図8に示すように、本実施の形態に係る熱貯蔵ユニット1は、2つの第1供給管7及び第2供給管10を有している。第1供給管7及び第2供給管10は、収容された油2が位置する熱貯蔵容器1aの上層部分に貫設されており、さらに、熱交換器5aに着脱可能に接続されている。具体的には、1本の供給管11の接続口が熱交換器5aの接続口51に着脱可能に接続されており、供給管11から、第1供給管7及び第2供給管10に枝分かれしている。そして、熱貯蔵容器1a内において、第1供給管7が、第2供給管10を囲繞するように配置されている。第1供給管7及び第2供給管10は、油2と酢酸ナトリウム3との境界面を垂直に横切って酢酸ナトリウム3内に進入し、さらに、L字型に折れ曲がり水平に延びている。第1供給管7及び第2供給管10は、内部空間を有しており、熱交換器5aにより熱供給された油2aが流通するようになっている。上述したように、この第2供給管10の内部空間に第1供給管7が配置されている。

- [0063] 第2供給管10の水平に延びている部分には、さらに、油2と酢酸ナトリウム3との境界面を垂直に横切る複数の供給筒10aが配設されている。供給筒10aは、油2側に出口10bを有しており、図9に示すように、第2供給管10を流通する油2aが供給筒10aを通り、出口10bから油2内に排出されるようになっている。また、図10に示すように、第2供給管10には、圍繞する第1供給管7の排出孔7aと重合する位置に、第1供給管7を流通する油2aを酢酸ナトリウム3内に排出するための連通部10cが設けられている。尚、他の部材に関しては第1の実施の形態と同様であるため説明は省略する。
- [0064] 次に、熱貯蔵ユニット1への蓄熱方法について説明する。
- [0065] 工場60から蒸気がパイプを通して熱交換器5aに取込まれる。一方で、熱貯蔵容器1a内の油2が排出管6を介して熱交換器5aに取込まれる。そして、熱交換器5a内において、蒸気の熱が取込まれた油2に供給される。蓄熱開始時においては、バルブ9bのみを開放し、第2供給管10にのみ油2aが供給されるようになっている。従って、熱供給された油2aが第2供給管10内を流通し、さらに、供給筒10aを通り、出口10bから油2内に排出される。
- [0066] 熱供給された油2aが、第2供給管10及び供給筒10aを流通する際に、油2aは、第2供給管10及び供給筒10aを介して間接接触により、酢酸ナトリウム3に熱を伝導する。これにより、酢酸ナトリウム3は固体から液体へと徐々に変化する。酢酸ナトリウム3が液体となると、バルブ9bを閉じ、バルブ9aを開放する。これにより、油2aは第1供給管7に供給されるようになる。酢酸ナトリウム3が液体となることで、排出孔7a及び連通部10cが塞がれることがなく、排出孔7a及び連通部10cから油2aを排出できるようになる。また、第1供給管7を油2aが流通する際に、圍繞している第2供給管10を流通する油2aから熱が伝導される。これにより、さらに温度が上昇し、酢酸ナトリウム3に蓄熱する時間をさらに短縮することができる。
- [0067] 以上説明したように、本実施の形態において、第2の実施の形態の効果に加え、第2供給管10により第1供給管7が圍繞されることで第1供給管7を流通する油2bが、第2供給管10によりさらに熱が供給され、その油2aを酢酸ナトリウム3に排出することで、より早く蓄熱することができる。さらに、酢酸ナトリウム3内に配置される第1供給管

7及び第2供給管10の領域を少なくすることができる。

[0068] 尚、本実施の形態では、第2供給管10は、酢酸ナトリウム3内において、第1供給管7の略全てを囲繞しているが、第1供給管7の一部のみを囲繞するものであってもよい。また、第2の実施の形態と同様に、酢酸ナトリウム3が液体に変化した後、第1供給管7と第2供給管10との両方に油2aを供給するようにしてもよい。さらに、バルブ9a・9bを有していなくてもよい。

[0069] (第4の実施形態)

次に、本発明の第4の実施の形態に係る熱貯蔵ユニットについて説明する。本実施の形態に係る熱貯蔵ユニットは、供給管を2つ備えており、一方の供給管が他方の供給管を囲繞している点では第3の実施形態と同じであるが、それぞれの供給管の構造が相違している。以下、その相違点についてのみ説明する。尚、第1〜第3の実施の形態と同一の部材については同一の符号を付記してその説明を省略する。

[0070] 図11に示すように、本実施の形態に係る熱貯蔵ユニット1は、2つの第1供給管15及び第2供給管16を有している。第1供給管15及び第2供給管16は、収容された油2が位置する熱貯蔵容器1aの上層部分に貫設されており、さらに、熱交換器5aに着脱可能に接続されている。具体的には、1本の供給管11の接続口が熱交換器5aの接続口51に着脱可能に接続されており、供給管11から、第1供給管15及び第2供給管16に枝分かれしている。

[0071] 第1供給管15及び第2供給管16は、油2と酢酸ナトリウム3との境界面を垂直に横切って酢酸ナトリウム3内に進入し、さらに、L字型に折れ曲がり水平に延びている。第1供給管15は、さらに、L字型に折れ曲がり、再び境界面を垂直に横切り、L字型に折れ曲がった先端に油2aを排出する出口15aが設けられている。第1供給管15及び第2供給管16は、内部空間を有しており、熱交換器5aにより熱供給された油2aが流通するようになっている。供給管15・16が水平に延びている部分において、第2供給管16が、第1供給管15を囲繞するようになっている。

[0072] 供給管15・16の水平に延びている部分は、貯蔵容器1aの底面に配置されている。これにより、排出孔16aから排出された油2aと酢酸ナトリウム3との接触時間をより長くことができ、油2aの熱を十分に酢酸ナトリウム3に伝導することができる。また、酢

酸ナトリウム3が液化していくと、油2aは酢酸ナトリウム3よりも比重が小さいため、排出孔16aから排出されると上昇してしまうため、熱貯蔵容器1aの底面近傍の酢酸ナトリウム3に熱伝導しにくくなり、蓄熱に時間を要するが、供給管15・16を底面に配置することにより、底面近傍の酢酸ナトリウム3にも十分に蓄熱することができ、蓄熱時間を短縮することができるようになっている。

[0073] また、第2供給管16には、貯蔵容器1aの底面側と反対方向に、油2aを酢酸ナトリウム3内に排出する排出孔16aが設けられている。これにより、供給管11に供給された油2aは、第1供給管15を通り出口15aから油2内に排出され、一方で、第2供給管16を通り、排出孔16aから酢酸ナトリウム3内に排出されるようになっている。

[0074] 次に、熱貯蔵ユニット1への蓄熱方法について説明する。

[0075] 工場60から蒸気がパイプを通して熱交換器5aに取込まれる。一方で、熱貯蔵容器1a内の油2が排出管6を介して熱交換器5aに取込まれる。そして、熱交換器5a内において、蒸気の熱が取込まれた油2に供給される。その後、熱供給された油2aが供給管11に供給され、第1供給管15と第2供給管16とを流通する。第1供給管15を流通する油2aは、出口15aから油2内に排出される。また、第2供給管16を流通する油2aは、排出孔16aから酢酸ナトリウム3内へと排出される。

[0076] 蓄熱開始時は、酢酸ナトリウム3が固体のため、排出孔16aから油2aが排出されにくいいため出口が塞がってしまい、油2aは第2供給管16を十分に流通しにくくなる。そして、その間に油2aの温度が低下してしまうおそれがある。一方、第1供給管15の出口15aが油2内に設けられているため、蓄熱開始時の酢酸ナトリウム3の状態に関わらず、油2aは第1供給管15を常に流通することができ、第1供給管15内の油2aは常に高温の油2aが流通している。このため、第2供給管16内の油2aは、常に高温の油2aが流通する第1供給管15と接触することにより熱が伝導され、温度が低下することなく高温を維持できる。これにより、酢酸ナトリウム3には排出孔16aから高温の油2aを排出できる。また、第2供給管16も高温を維持できるようになり、第2供給管16の近傍の酢酸ナトリウム3にも熱が伝導することができる。

[0077] 尚、本実施の形態では、供給管15・16が熱貯蔵容器1aの底面に配置されているが、底面に配置されていなくてもよい。この場合、排出孔16aの配設位置は、上述の

ように限定されない。供給管15・16が底面に配置されていない場合は、供給管15・16は底面に近接して配置することが好ましい。

[0078] 以上説明したように、本実施の形態において、排出孔16aから排出される油2aが、第1供給管15から熱伝導されるため、常に高温を維持することができ、蓄熱時間を短縮することができる。また、供給管が貯蔵容器1aの底面に配置されることにより、排出された油2aと酢酸ナトリウム3との接触時間をより長くすることができる。そして、油2aは、比重がかかるため排出後上昇してしまい、下方の酢酸ナトリウム3に蓄熱されにくくなるが、供給管を底面に配置することにより、酢酸ナトリウム3全体に蓄熱することができるようになる。

[0079] また、本実施の形態の変形例として、図12に示すように、供給管15・16を横方向に等間隔で並設するようにしてもよい。並設することにより、より広範囲に渡って油2aや供給管15・16と酢酸ナトリウム3とを直接接触させることができ、蓄熱時間をより短くすることができる。この場合、波型の伝導板17(熱伝導部材)を、各供給管15・16に連なるように設けることが好ましい。

[0080] 伝導板17は、円弧が交互に逆に連なった波型の形状を有しており、円弧部分に第2供給管16が嵌合し、溶接などにより密着させて底面に配置されている。これにより、第2供給管16と伝導板17との接触面積が大きくなり、伝導板17に伝導される熱量が大きくなるため、供給管15・16の間にある酢酸ナトリウム3に十分に熱を伝導させることができる。これにより、蓄熱時間をより短くすることができる。伝導板17は、銅、アルミ、鉄などの熱伝導性の高い金属で構成されていることが好ましい。なお、伝導板17は、波型形状でなく板状であってもよい。さらに、供給管15・16は、縦方向に並設するようにしてもよいし、隣り合う供給管15・16が等間隔でなくてもよい。

[0081] また、別の変形例として、図13及び図14に示すように、第2供給管16が貯蔵容器1aの底面の略全体を覆うようにし、さらに、底面を覆っている第2供給管16内に第1供給管15を張り巡らせるようにしてもよい。第2供給管16が底面を略覆うように配置することで、酢酸ナトリウム3を下部全体から熱を伝導させることができ、蓄熱時間をより短くすることができる。さらに、第1供給管15が第2供給管16全体を流通するようになっているため、第2供給管16内の油2aを高温に維持することができる。また、この場合

、第1供給管15は、排出孔16aの近傍を通るようにすることが好ましい。これにより、排出孔16aから排出される油2aも可能な限り高温に維持することができ、蓄熱時間を短くすることができる。

[0082] さらに、別の変形例として、第1供給管15の出口15aと排出管6との間に、図15に示すような分離装置14(分離機構)を設けるようにしてもよい。分離装置14は、取込んだ油2中に酢酸ナトリウム3が混合していた場合に、油2と酢酸ナトリウム3とを分離する装置である。分離装置14は、酢酸ナトリウム3を含んだ油2を取り込む本体14a(分離体)を有している。本体14aには油2が充填されており、水平に取込まれた油2が、水平に一方向に流通し、その後排出されるようになっている。また、本体14aの底面は、水平面と傾斜面とを有しており、水平面には、酢酸ナトリウム3を排出する穴14bが設けられている。後に詳述するが、底面が傾斜面を有していることにより、沈殿する酢酸ナトリウム3が穴14bに導かれるようになっている。

[0083] 油2に酢酸ナトリウム3が含まれた場合、本体14a内を水平に流通しているあいだに、油2よりも比重の大きな酢酸ナトリウム3は沈殿する。沈殿した酢酸ナトリウム3は穴14bから排出されるようになっている。また、本体14aの底面が傾斜面を有していることにより、傾斜面上に沈殿した酢酸ナトリウム3も、穴14bに向かって摺動し、穴14bから排出されるようになっている。分離装置14を出口15aと排出管6との間に設けることで、油2aに酢酸ナトリウム3が含まれることがなくなり、また、酢酸ナトリウム3が含まれた場合であっても、酢酸ナトリウム3を沈殿除去することができるため、熱交換器5a内に酢酸ナトリウム3が浸入して起こる故障等のおそれなくなる。尚、分離装置14を排出管6の途中に設けるようにしてもよい。

[0084] 本発明は、上記の好適な実施形態に記載されているが、本発明はそれだけに制限されない。本発明の精神と範囲から逸脱することのない様々な実施形態が他になされることは理解されよう。さらに、本実施形態において、本発明の構成による作用および効果を述べているが、これら作用および効果は、一例であり、本発明を限定するものではない。

図面の簡単な説明

[0085] [図1]本発明の熱輸送システムの全体概略図。

[図2]本発明の第1の実施の形態に係る熱貯蔵ユニットの断面図。

[図3]第1の実施の形態に係る熱貯蔵ユニットの変形例。

[図4]第1の実施の形態に係る熱貯蔵ユニットの別の変形例。

[図5]第1の実施の形態に係る熱貯蔵ユニットの別の変形例。

[図6]第1の実施の形態に係る熱貯蔵ユニットの別の変形例。

[図7]本発明の第2の実施の形態に係る熱貯蔵ユニットの断面図。

[図8]本発明の第3の実施の形態に係る熱貯蔵ユニットの断面図。

[図9]図8のIX-IX線における断面図。

[図10]図8のX-X線における断面図。

[図11]本発明の第4の実施の形態に係る熱貯蔵ユニットの断面図。

[図12]第4の実施の形態に係る熱貯蔵ユニットの変形例で、図11のXII-XII線における断面図。

[図13]第4の実施の形態に係る熱貯蔵ユニットの別の変形例で、図11のXIII-XIII線における断面図。

[図14]第4の実施の形態に係る熱貯蔵ユニットの別の変形例で、図11のXIV-XIV線における断面図。

[図15]第4の実施の形態に係る熱貯蔵ユニットの別の変形例で、分離装置の拡大断面図。

符号の説明

- [0086] 1 熱貯蔵ユニット
 1a 熱貯蔵容器
 2 油
 2a (熱供給された)油
 3 酢酸ナトリウム
 4 供給管
 4a・4b 排出孔
 5a、5b 熱交換器
 6 排出管

請求の範囲

- [1] 固体と液体との状態変化により蓄熱する蓄熱体と、前記蓄熱体に直接接触することにより熱交換し、前記蓄熱体よりも比重が小さく、前記蓄熱体と分離する熱交換媒体とを収容する貯蔵容器と、
- 少なくとも前記貯蔵容器に収容された前記蓄熱体内を通り、前記熱交換媒体を前記貯蔵容器内に供給する供給管と、
- 前記貯蔵容器に収容された前記熱交換媒体を前記貯蔵容器の外部に排出する排出管と
- を備えており、
- 前記供給管は、
- 前記貯蔵容器に収容された前記熱交換媒体と前記蓄熱体との境界面を横切り、供給された前記熱交換媒体を排出する排出孔を複数有し、
- 前記排出孔の少なくとも1つが前記熱交換媒体内に位置することを特徴とする熱貯蔵ユニット。
- [2] 前記供給管が、
- 前記境界面に対して垂直に横切っている
- ことを特徴とする請求項1に記載の熱貯蔵ユニット。
- [3] 前記供給管が、前記排出孔を有する部分の外周に同軸状に配設され、前記排出孔から排出された前記熱交換媒体を鉛直方向に上昇させる循環管を有している
- ことを特徴とする請求項2に記載の熱貯蔵ユニット。
- [4] 前記供給管又は前記第1の供給管の少なくとも一部が水平方向に延在する場合において、
- 該水平方向に延在する部分に、鉛直下方向に開口するように前記排出孔が設けられていることを特徴とする請求項1に記載の熱貯蔵ユニット。
- [5] 前記蓄熱体内において、
- 前記供給管又は前記第1の供給管が、末広がり形状で、かつ、底面に前記排出孔が設けられた拡形部を有していることを特徴とする請求項1に記載の熱貯蔵ユニット。
- [6] 前記供給管の接続口が、前記排出管の接続口よりも上方に位置していることを特

徴とする請求項1に記載の熱貯蔵ユニット。

- [7] 前記蓄熱体と前記熱交換媒体との境界面に沿って、前記境界面と垂直に平行配置され、前記境界面における攪拌を防止する消波プレートを有していることを特徴とする請求項1に記載の熱貯蔵ユニット。
- [8] 前記排出管が、
前記蓄熱体と前記熱交換媒体とを分離する分離機構を備えていることを特徴とする請求項1に記載の熱貯蔵ユニット。
- [9] 前記分離機構が、
取り込んだ前記熱交換媒体と前記蓄熱体とを一方向に水平流通させる分離体と、
沈殿する前記蓄熱体を前記分離体から排出する排出穴とを有しており、
前記分離体は、
沈殿した前記蓄熱体を前記排出穴に導く形状を有している
ことを特徴とする請求項8に記載の熱貯蔵ユニット。
- [10] 前記蓄熱体が、
エリスリトールであることを特徴とする請求項1に記載の熱貯蔵ユニット。
- [11] 固体と液体との状態変化により蓄熱する蓄熱体と、前記蓄熱体に直接接触することにより熱交換し、前記蓄熱体よりも比重が小さく、前記蓄熱体と分離する熱交換媒体とを収容する貯蔵容器と、
少なくとも前記貯蔵容器に収容された前記蓄熱体内を通り、前記熱交換媒体を前記貯蔵容器内に供給する供給管と、
前記貯蔵容器に収容された前記熱交換媒体を前記貯蔵容器の外部に排出する排出管と
を備えており、
前記供給管は、
供給された前記熱交換媒体を前記蓄熱体内に排出する排出孔を有する第1の供給管と、
前記貯蔵容器に収容された前記熱交換媒体と前記蓄熱体との境界面を横切り、該熱交換媒体内に供給された前記熱交換媒体を排出する出口を有する第2の供給管

と、

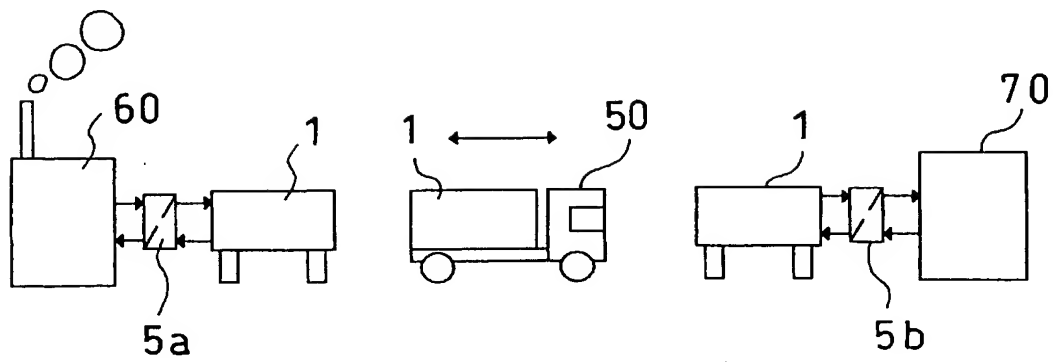
を備えていることを特徴とする熱貯蔵ユニット。

- [12] 前記蓄熱体内において、
前記第2の供給管が、前記第1の供給管の前記排出孔を含む少なくとも一部を囲繞し、前記排出孔を前記熱交換媒体に導く連通部を有していることを特徴とする請求項11に記載の熱貯蔵ユニット。
- [13] 前記蓄熱体の状態に応じて、前記第1及び第2の供給管に対して前記熱交換媒体の供給と遮断とを切替える切替弁がそれぞれに設けられていることを特徴とする請求項11に記載の熱貯蔵ユニット。
- [14] 前記供給管又は前記第1の供給管の少なくとも一部が水平方向に延在する場合において、
該水平方向に延在する部分に、鉛直下方向に開口するように前記排出孔が設けられていることを特徴とする請求項11に記載の熱貯蔵ユニット。
- [15] 前記蓄熱体内において、
前記供給管又は前記第1の供給管が、末広がり形状で、かつ、底面に前記排出孔が設けられた拡形部を有していることを特徴とする請求項11に記載の熱貯蔵ユニット。
- [16] 前記供給管の接続口が、前記排出管の接続口よりも上方に位置していることを特徴とする請求項11に記載の熱貯蔵ユニット。
- [17] 前記蓄熱体と前記熱交換媒体との境界面に沿って、前記境界面と垂直に平行配置され、前記境界面における攪拌を防止する消波プレートを有していることを特徴とする請求項11に記載の熱貯蔵ユニット。
- [18] 前記排出管が、
前記蓄熱体と前記熱交換媒体とを分離する分離機構を備えていることを特徴とする請求項11に記載の熱貯蔵ユニット。
- [19] 前記分離機構が、
取り込んだ前記熱交換媒体と前記蓄熱体とを一方向に水平流通させる分離体と、沈殿する前記蓄熱体を前記分離体から排出する排出穴とを有しており、

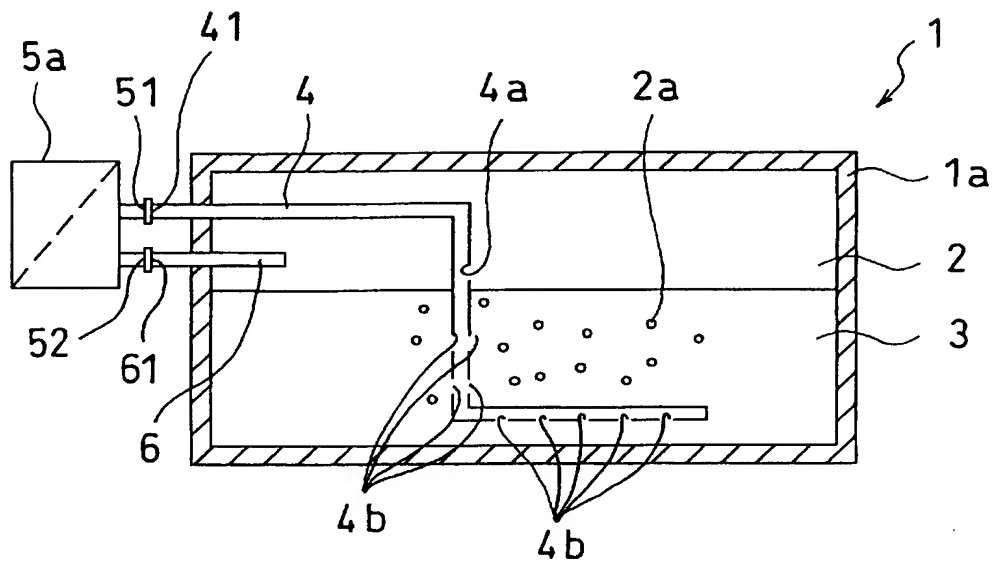
- 前記分離体は、
沈殿した前記蓄熱体を前記排出穴に導く形状を有している
ことを特徴とする請求項18に記載の熱貯蔵ユニット。
- [20] 前記蓄熱体が、
エリスリトールであることを特徴とする請求項11に記載の熱貯蔵ユニット。
- [21] 固体と液体との状態変化により蓄熱する蓄熱体と、前記蓄熱体に直接接触することにより熱交換し、前記蓄熱体よりも比重が小さく、前記蓄熱体と分離する熱交換媒体とを収容する貯蔵容器と、
少なくとも前記貯蔵容器に収容された前記蓄熱体内を通り、前記熱交換媒体を前記貯蔵容器内に供給する供給管と、
前記貯蔵容器に収容された前記熱交換媒体を前記貯蔵容器の外部に排出する排出管と
を備えており、
前記供給管は、
供給された前記熱交換媒体を、前記貯蔵容器に収容された前記熱交換媒体内に排出する出口を有する第1の供給管と、
前記第1の供給管の少なくとも一部を内部に有し、供給された前記熱交換媒体を前記蓄熱体内に排出する排出孔を有する第2の供給管と
を備えていることを特徴とする熱貯蔵ユニット。
- [22] 前記蓄熱体内で前記供給管が並設されている場合において、
前記供給管の熱を伝導するための熱伝導部材を備えていることを特徴とする請求項21に記載の熱貯蔵ユニット。
- [23] 前記供給管の少なくとも一部が、
前記貯蔵容器の底面に設けられていることを特徴とする請求項22に記載の熱貯蔵ユニット。
- [24] 前記第2の供給管が、
前記貯蔵容器の底面を覆うように前記底面に設けられていることを特徴とする請求項21に記載の熱貯蔵ユニット。

- [25] 前記供給管の接続口が、前記排出管の接続口よりも上方に位置していることを特徴とする請求項21に記載の熱貯蔵ユニット。
- [26] 前記蓄熱体と前記熱交換媒体との境界面に沿って、前記境界面と垂直に平行配置され、前記境界面における攪拌を防止する消波プレートを有していることを特徴とする請求項21に記載の熱貯蔵ユニット。
- [27] 前記排出管が、
前記蓄熱体と前記熱交換媒体とを分離する分離機構を備えていることを特徴とする請求項21に記載の熱貯蔵ユニット。
- [28] 前記分離機構が、
取り込んだ前記熱交換媒体と前記蓄熱体とを一方向に水平流通させる分離体と、
沈殿する前記蓄熱体を前記分離体から排出する排出穴とを有しており、
前記分離体は、
沈殿した前記蓄熱体を前記排出穴に導く形状を有している
ことを特徴とする請求項27に記載の熱貯蔵ユニット。
- [29] 前記蓄熱体が、
エリスリトールであることを特徴とする請求項21に記載の熱貯蔵ユニット。

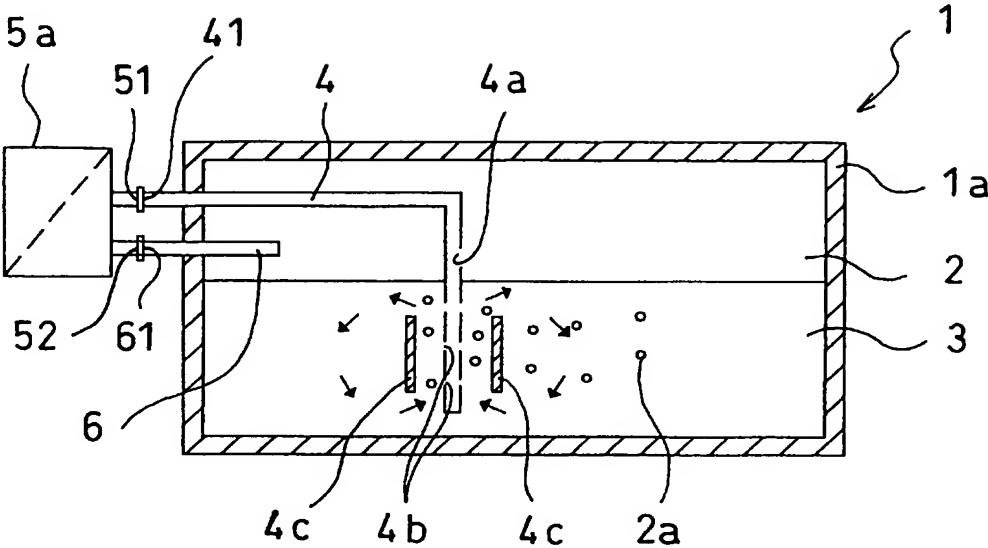
[図1]



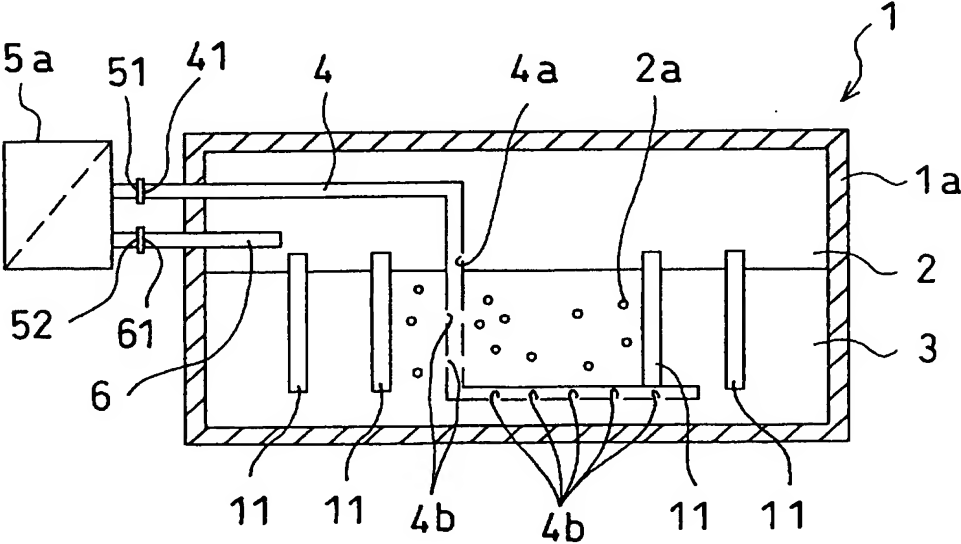
[図2]



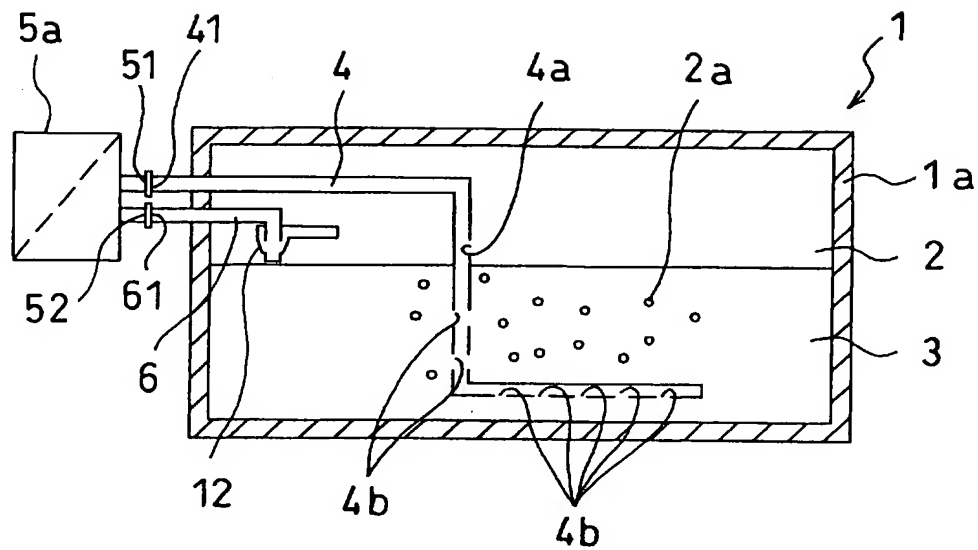
[図3]



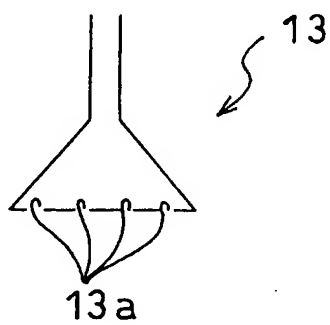
[図4]



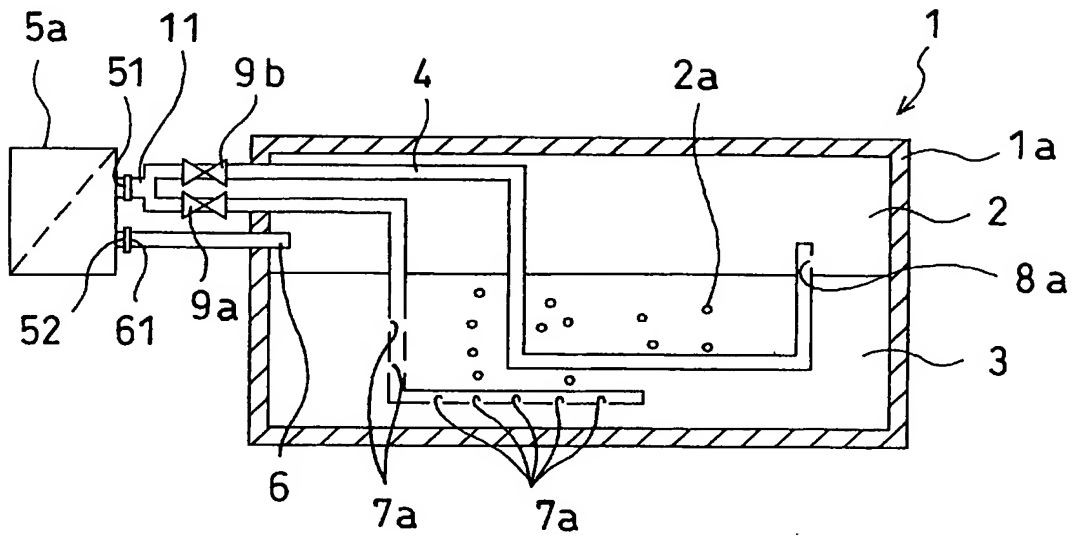
[図5]



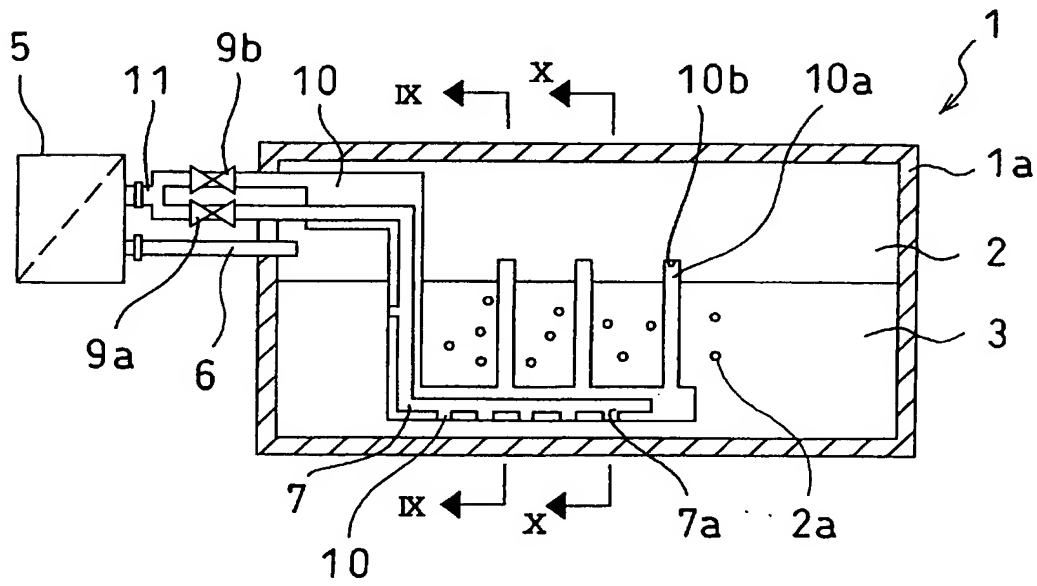
[図6]



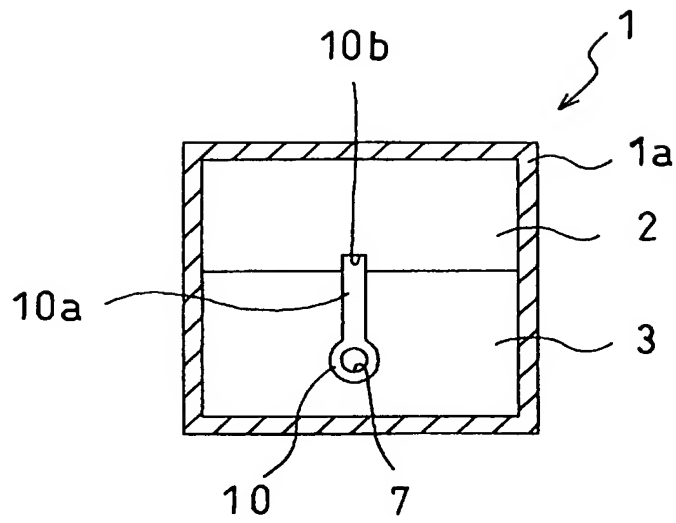
[図7]



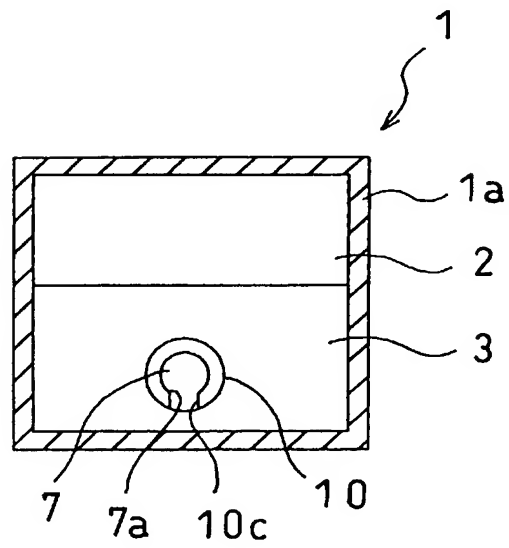
[図8]



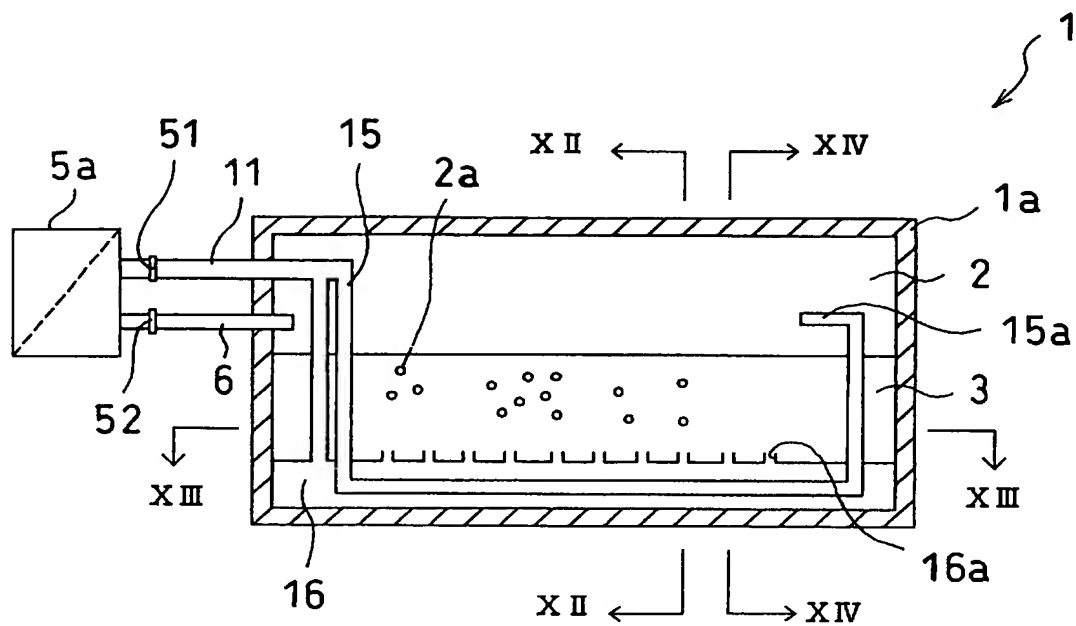
[図9]



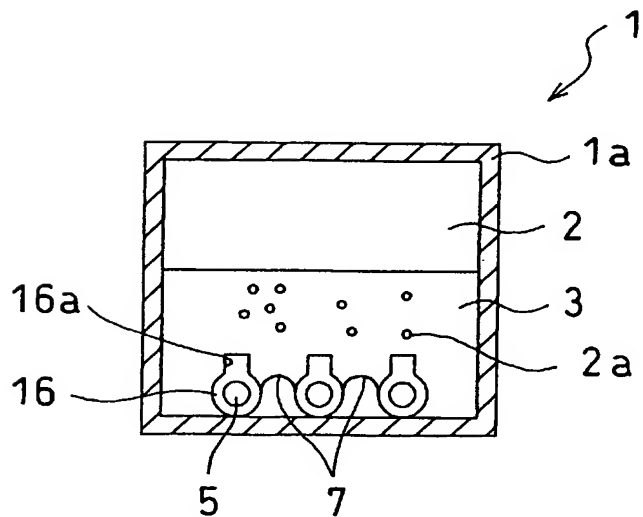
[図10]



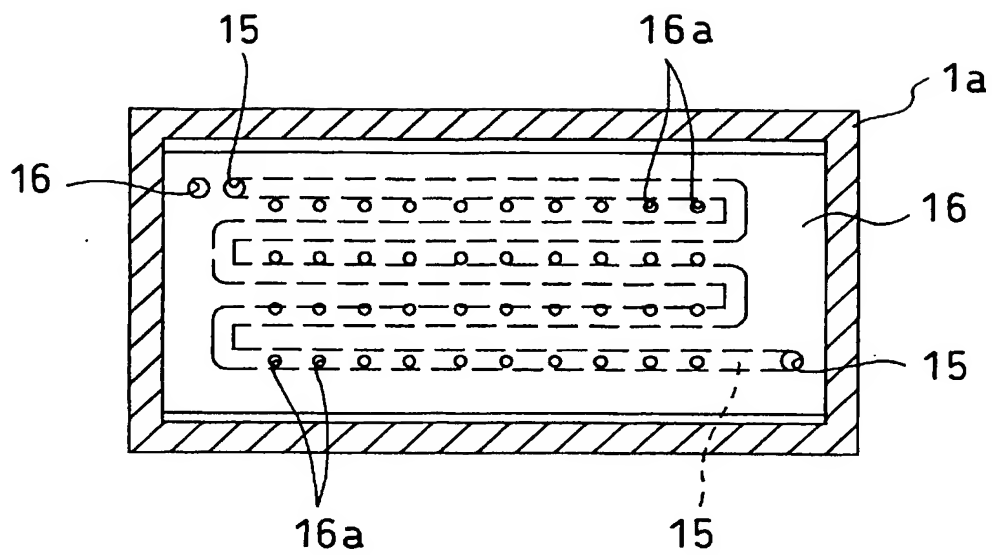
[図11]



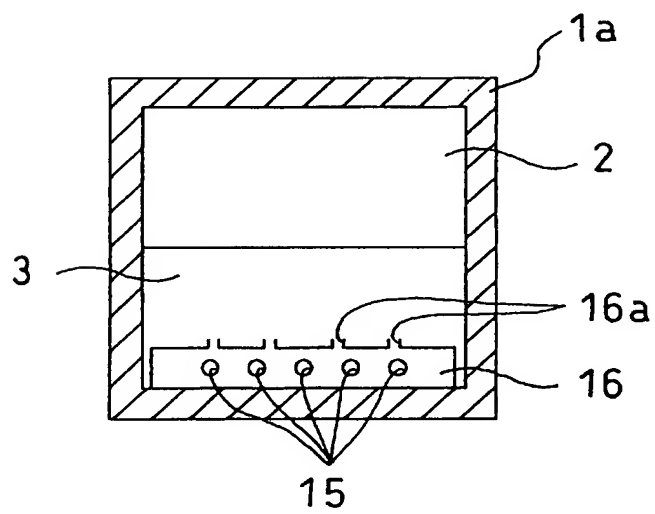
[図12]



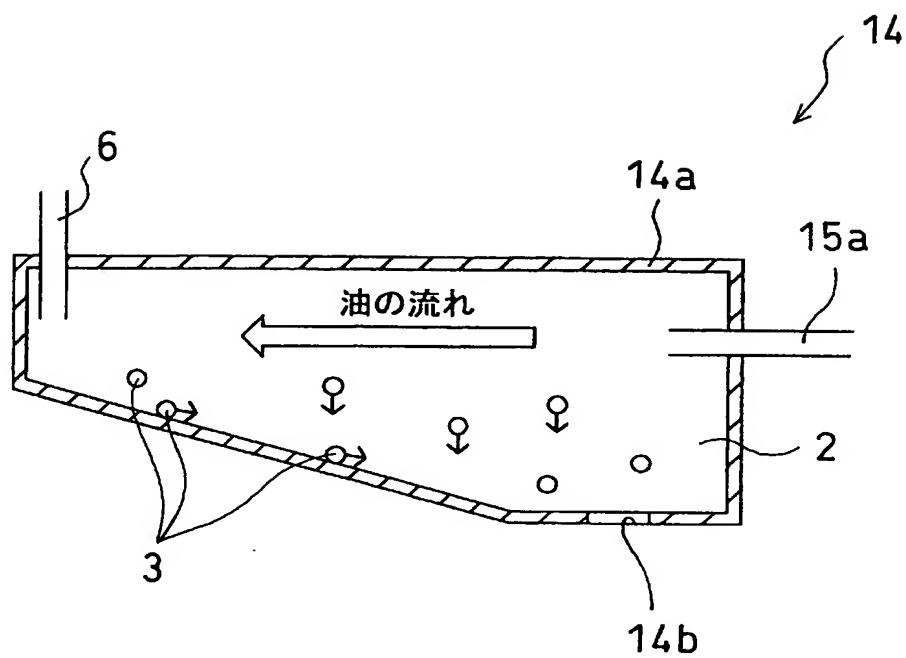
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/017834

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F28D20/00, C09K5/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ F28D20/00, C09K5/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4-297769 A (Mitsubishi Electric Corp.), 21 October, 1992 (21.10.92), Full text; all drawings (Family: none)	1-29
A	WO 03/019099 A1 (TRANSHEAT INTERNATIONAL), 06 March, 2003 (06.03.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-29
A	DE 19500105 A1 (Hegele Franz), 11 July, 1996 (11.07.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-29

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
06 January, 2005 (06.01.05)

Date of mailing of the international search report
25 January, 2005 (25.01.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. C17 F28D20/00, C09K5/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. C17 F28D20/00, C09K5/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996
日本国公開実用新案公報	1971-2005
日本国実用新案登録公報	1996-2005
日本国登録実用新案公報	1994-2005

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 4-297769 A (三菱電機株式会社) 1992. 10. 21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-29
A	WO 03/019099 A1 (TRANSHEAT INTERNATIONAL) 2003. 03. 06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-29
A	DE 19500105 A1 (Hegele Franz) 1996. 07. 11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-29

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06. 01. 2005

国際調査報告の発送日

25. 1. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

土田 嘉一

3 M

9825

電話番号 03-3581-1101 内線 3377